

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problems Mailbox.**

① RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

⑪ N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 794 965

⑫ N° d'enregistrement national : 99 08048

⑤ Int Cl⁷ : A 61 F 2/14

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

⑫ Date de dépôt : 21.06.99.

③ Priorité :

④ Date de mise à la disposition du public de la
demande : 22.12.00 Bulletin 00/51.

⑤ Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du
présent fascicule*

⑥ Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

⑦ Demandeur(s) : IOLTECHNOLOGIE PRODUCTION
Société à responsabilité limitée — FR.

⑧ Inventeur(s) : TOURRETTE PHILIPPE.

⑨ Titulaire(s) :

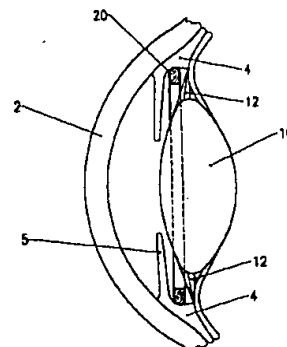
⑩ Mandataire(s) : ROMAN.

⑪ ANNEAU DE TENSION INTRAOCULAIRE POUR LA CORRECTION DE LA PRESBYTIE.

⑫ La présente invention a pour objet un anneau de tension intraoculaire pour la correction de la presbytie.

Elle a pour objet un anneau ou dispositif sensiblement circulaire (20) à effet ressort mis en place par chirurgie intraoculaire dans le sulcus ciliaire (4), en arrière de l'iris (5), et déterminé de façon à compenser la tension des fibres zonulaires (12) perdue par l'augmentation du diamètre du cristallin se produisant généralement au cours du vieillissement en provoquant une diminution progressive de l'amplitude d'accommodation de l'oeil.

La présente invention se rapporte d'une manière générale aux implants destinés à être mis en place par voie chirurgicale à l'intérieur du globe oculaire en vue de corriger des déficiences du système optique de celui-ci.



FR 2 794 965 - A1



La présente invention a pour objet un anneau
de tension intraoculaire pour la correction de la
5 presbytie.

La présente invention se rapporte d'une
manière générale aux implants destinés à être mis en place
par voie chirurgicale à l'intérieur du globe oculaire en
10 vue de corriger des déficiences du système optique de
celui-ci.

L'oeil humain est un organe creux limité de
l'extérieur vers l'intérieur par trois membranes : la
15 sclérotique ou sclère 1, protectrice, formant en avant la
cornée 2 transparente ; la tunique uvéale, ou uvée,
groupant la choroïde 3, en arrière, pigmentée et
nourricière, se prolongeant successivement en avant par le
corps ciliaire 4 et l'iris 5, percé de la pupille 6 à
20 ouverture variable ; la rétine 7, tapissant la choroïde,
couche neurosensorielle se prolongeant par le nerf optique
8 et sur laquelle se dessinent les images formées par les
rayons lumineux traversant les milieux transparents
successifs de l'oeil, à savoir la cornée 2, l'humeur
25 aqueuse 9, le cristallin 10 et le vitré 11, ou humeur
vitreuse (figure 1).

Le cristallin, lentille bi-convexe
transparente, sépare l'iris et le vitré. Il est maintenu
en place par la zonule 12, série de fibres amarrées au
30 corps ciliaire. Ce dernier consiste en un épaississement
de l'uvée situé en couronne derrière l'iris et formant
derrière ce dernier un sillon désigné généralement par le
terme latin sulcus. Le corps ciliaire contient des
vaisseaux sanguins et des fibres musculaires lisses
35 radiaires ou circulaires qui jouent un rôle essentiel dans
l'accommodation de l'oeil à la vision rapprochée, en
faisant varier la convergence du cristallin, par
l'intermédiaire des fibres constituant la zonule.

La propriété essentielle du cristallin est sa plasticité qui lui permet de modifier ses courbures et son indice de réfraction lors de l'accommodation, propriété qui s'amenuise avec l'âge, en causant la presbytie.

5

Helmholtz, physicien et physiologiste allemand du XIXe siècle affirmait que la contraction des muscles ciliaires entraîne une relaxation zonulaire qui induirait une diminution du rayon de courbure du cristallin donc une augmentation de sa puissance.

Or le cristallin, d'origine ectodermique, voit son diamètre s'agrandir d'environ 20 microns par an avec le vieillissement, ce qui entraîne une diminution de la distance séparant l'équateur du cristallin et le corps ciliaire. Les fibres zonulaires ont donc tendance à se détendre avec l'âge et, d'après Helmutz, le relâchement zonulaire entraînerait une augmentation de la puissance du cristallin. En fait, c'est l'inverse qui se produit l'âge ne rendant pas myope, mais plutôt hypermétrope.

20

Le Docteur Ronald Schachar de Dallas, au Texas, par ses travaux et ceux de différents chercheurs, a pu établir les fondements d'une nouvelle théorie de l'accommodation démontrant que la relaxation accommodative des fibres zonulaires d'Helmholtz serait fausse.

Schachar pense, que la contraction des muscles ciliaires produit un étirement du cristallin et non un relâchement. Sous l'effet de la traction zonulaire, le cristallin s'aplatit en périphérie et se bombe au centre ce qui augmente d'autant sa puissance. En aucun cas, l'étirement des fibres zonulaires n'entraîne d'agrandissement du rayon de courbure synonyme de diminution de puissance. La contraction des muscles ciliaires produit donc une étirement du cristallin et non son relâchement.

Les fondements de cette théorie établis, il convenait d'évaluer et de déterminer les perspectives chirurgicales et les applications les plus adaptées. Dès 1992, les résultats cliniques des premiers explants

scléreaux ont montré qu'en recréant l'espace entre le muscle ciliaire et l'équateur du cristallin (distance cilio - équatoriale), on pouvait restaurer en partie la capacité accommodative.

5

Sur la base de ce concept, la Société Presby Corp a développé un procédé utilisant quatre segments arciformes en polyméthacrylate de grade médical (PMMA) destinés à créer une expansion sclérale permettant aux fibres zonulaires de retrouver leur tension naturelle. La mise en place de ces segments se fait dans des tunnels scléreaux, de 300µm de profondeur et de 45 mm de longueur, les deux extrémités de chaque segment débordant le tunnel scléral et reposant à l'extérieur sur la sclère de façon à créer une tension de cette dernière. Les segments sont positionnés à 2,75 mm du limbe au centre des quatre cadrans formés par les méridiens à 45°, après une dissection précautionneuse du plan conjonctivo-ténonien.

La même société a par ailleurs déposé, sous le N° WO 94 02 084 un brevet international relatif à une bande relativement rigide, de forme tronconique, suturée sur la sclère et visant au même résultat en augmentant l'amplitude d'accommodation d'un oeil presbyte.

La mise en oeuvre de ces dispositifs se fait par une chirurgie longue et fastidieuse. La précision des incisions et la mise en place des segments influent en grande partie sur les résultats du recouvrement de l'accommodation. Ces techniques ne prennent pas en compte l'état de relâchement de la zonule à l'état initial (pré-opératoire). Le cristallin continue son augmentation en volume (donc en diamètre) au cours du temps, et plus les zonules seront relâchées initialement, moins l'effet accommodatif sera grand et, plus le pouvoir accommodatif diminuera rapidement au fil du temps.

Dans certains cas les zonules étant encore relâchées malgré la mise en place des segments, le gain accommodatif sera nul.

Le dispositif selon la présente invention a pour objectif de remédier à ces inconvénient. Il prend en compte la théorie de Schachar, c'est-à-dire que la contraction des muscles ciliaires produit un étirement du cristallin et non un relâchement et, en retendant les fibres de la zonule, permet au cristallin de retrouver son pouvoir accommodatif. La mise en place s'effectue au travers d'une incision de taille réduite du globe oculaire et ne demande pas de précautions particulières.

Le grand avantage de l'invention est de prendre en compte l'augmentation graduelle du cristallin sans se soucier de l'état de relâchement initial.

Elle a pour objet un anneau ou dispositif sensiblement circulaire à effet ressort mis en place par chirurgie intra-oculaire dans le sulcus ciliaire, en arrière de l'iris, et déterminé de façon à compenser la tension des fibres zonulaires perdue par l'augmentation du diamètre du cristallin se produisant généralement au cours du vieillissement en provoquant une diminution progressive de l'amplitude d'accommodation de l'oeil.

La description détaillée ci-après se rapporte à des exemple non limitatifs de formes de réalisation de l'objet de l'invention. Sur les dessins annexés :

la figure 1, déjà citée est une coupe schématique antéro-postérieure verticale d'un globe oculaire.

la figure 2 est un agrandissement du détail D1 de la figure précédente montrant la position d'un anneau de tension,

et les figures 3 à 11 représentent, vues en plans, différentes variantes d'exécution d'anneaux de tension conformes à l'invention.

Le dispositif, figures 2 à 11, est constitué d'un implant intraoculaire en forme d'anneau 20 présentant la particularité de pouvoir être comprimé radialement lors de son implantation, de manière à exercer sur le corps

5

ciliaire 4 une pression tendant à augmenter son diamètre pour exercer une tension sur les fibres de la zonule 12. Il est fabriqué en Polyméthyméthacrylate de grade médical (PMMA), ou en tout autre matériau biocompatible ayant une
5 mémoire suffisante pour exercer un effet ressort.

Le dispositif peut consister en un anneau fermé (figures 3, 4, 5 et 9) ou ouvert (figures 6, 7, 8, 10 et 11). L'intérêt de l'anneau ouvert est de permettre
10 de permettre son introduction par une incision oculaire peu importante en la faisant tourner sur lui-même.

Selon une première variante d'exécution illustrée par les figures 3 à 5, l'anneau 20 est constitué
15 de deux séries concentriques d'éléments en arcs de cercle de même centre, mais de diamètres différents. Les éléments internes 21 étant reliés à chacune de leurs extrémités aux éléments externes 22 par des barres radiales 23.

20 Selon une deuxième variante d'exécution, figures 6 à 8, l'anneau 20 comporte un élément circulaire ouvert 24 portant ou non des anses périphériques 25 en arc de cercle, fixées par une de leurs extrémités en partie courante de l'élément 24 (figure 7), ou à ses extrémités
25 (figure 6).

Selon une autre variante d'exécution visible sur la figure 9, l'anneau de tension 20 est formé d'un élément circulaire fermé 27 portant des anses 25 en arc de
30 cercle réparties sur sa périphérie.

Le dispositif peut être constitué de combinaisons variées des moyens utilisés dans les exemples qui viennent d'être décrits, ainsi qu'on peut le voir sur
35 les figures 10 et 11, qui représentent des anneaux 20 comportant, d'une part, des éléments 21, 22 en arc de cercle de diamètres différents reliés par des barres radiales 23 et, d'autre part, une ou plusieurs anses périphériques 25 en arc de cercle.

L'effet ressort des anneaux de tension 20 sera calculé afin de maintenir une pression la plus constante possible quelque soit le diamètre d'implantation.

5

Le positionnement des divers éléments constitutifs donne à l'objet de l'invention un maximum d'effets utiles qui n'avaient pas été, à ce jour, obtenus par des dispositifs similaires.

REVENDEICATIONS

1°. Anneau de tension intraoculaire pour la
5 correction de la presbytie, ayant pour objet un implant
destiné à être mis en place par voie chirurgicale à
l'intérieur du globe oculaire en vue de corriger la
déficiência du système optique de celui-ci provoquée par la
10 diminution de l'amplitude d'accommodation due à une perte
de la tension des fibres zonulaires (12) entraînée par
l'augmentation du diamètre du cristallin (4) se produisant
généralement avec l'âge,

caractérisé en ce qu'il est constitué d'un
dispositif sensiblement circulaire (20) réalisé dans un
15 matériau biocompatible ayant une mémoire suffisante pour
exercer un effet ressort et agencé pour être mis en place
par chirurgie intra-oculaire dans le sulcus ciliaire, en
arrière de l'iris (5), et déterminé de façon à compenser
la perte de tension des fibres zonulaires (12) en exerçant
20 sur le corps ciliaire (4) une pression tendant à augmenter
son diamètre.

2°. Anneau de tension intraoculaire selon la
revendication 1, se caractérisant par le fait qu'il est
25 constitué d'un dispositif sensiblement circulaire (20)
fermé.

3°. Anneau de tension intraoculaire selon la
revendication 1, se caractérisant par le fait qu'il est
30 constitué d'un dispositif sensiblement circulaire (20)
ouvert.

4°. Anneau de tension intraoculaire selon
l'une quelconque des revendications précédentes, se
35 caractérisant par le fait qu'il comporte des éléments en
arcs de cercle de même centre mais de diamètres
différents, formés alternativement d'éléments internes
(21) et d'éléments externes (22) reliés entre eux à

chacune de leurs extrémités aux par des barres radiales (23).

5°. Anneau de tension intraoculaire selon
5 l'une quelconque des revendications précédentes, se caractérisant par le fait qu'il comporte une ou plusieurs anses périphériques (25) en arc de cercle fixée(s) par une de leurs extrémités.

10 6°. Anneau de tension intraoculaire selon les revendications 2 et 4, se caractérisant par le fait qu'il est constitué de deux séries d'arcs de cercle de même centre mais de diamètres différents, formés
15 alternativement d'éléments internes (21) et d'éléments externes (22) reliés entre eux à chacune de leurs extrémités aux par des barres radiales (23).

7°. Anneau de tension intraoculaire selon les revendications 2 et 5, se caractérisant par le fait qu'il
20 est constitué d'un élément circulaire fermé (27) portant des anses périphériques (25) en arc de cercle réparties sur sa périphérie.

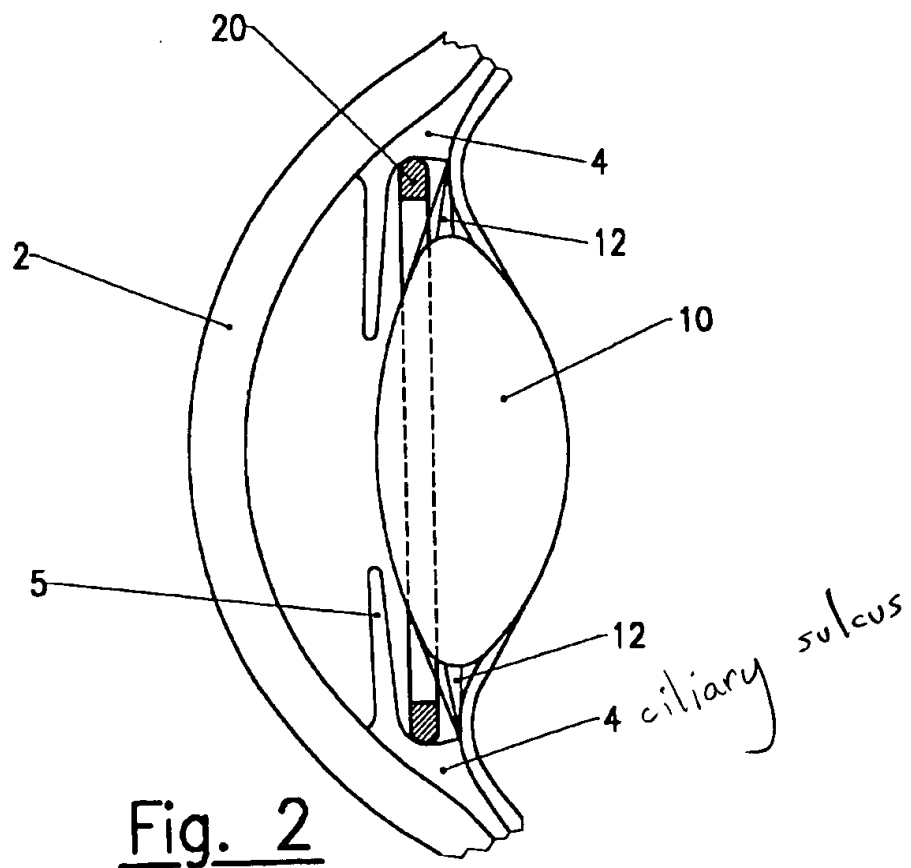
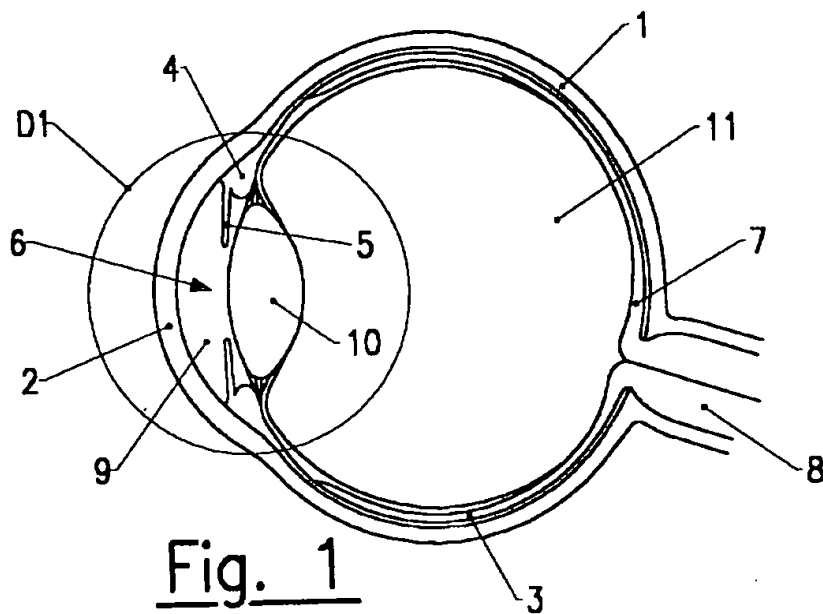
8°. Anneau de tension intraoculaire selon les revendications 3 et 5, se caractérisant par le fait qu'il
25 est constitué d'un élément circulaire ouvert (24) portant une ou deux anses périphériques (25) fixées à ses extrémités.

9°. Anneau de tension intraoculaire selon les revendications 3, 5 et 8, se caractérisant par le fait
30 qu'il est constitué d'un élément circulaire ouvert (24) portant au moins une anse périphérique (25) fixée en partie courantes.

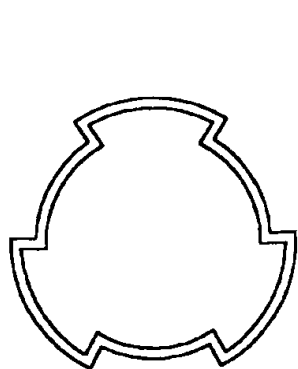
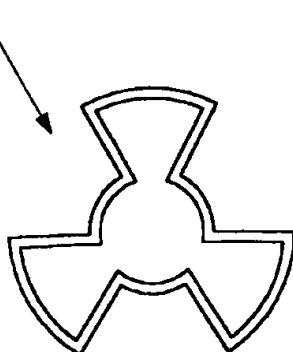
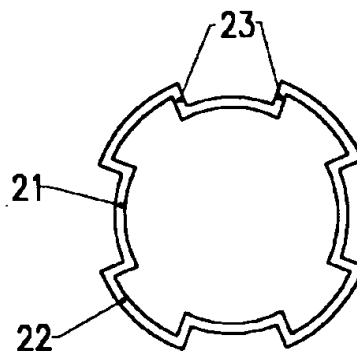
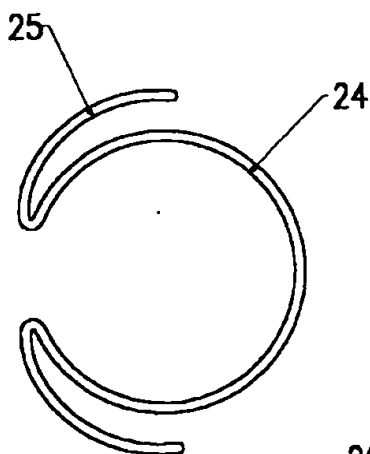
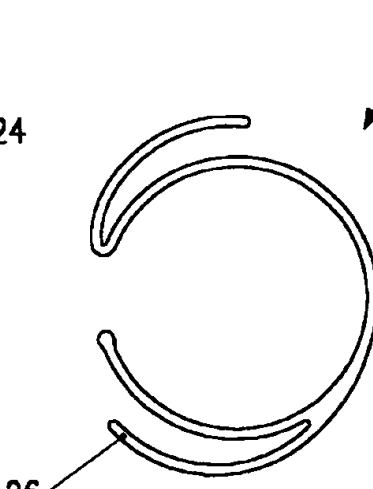
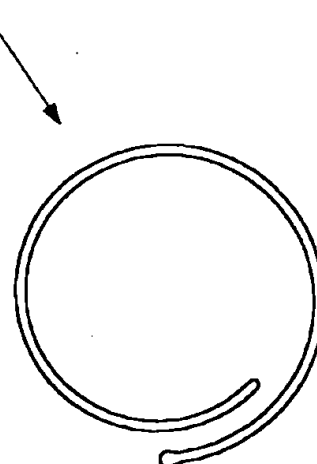
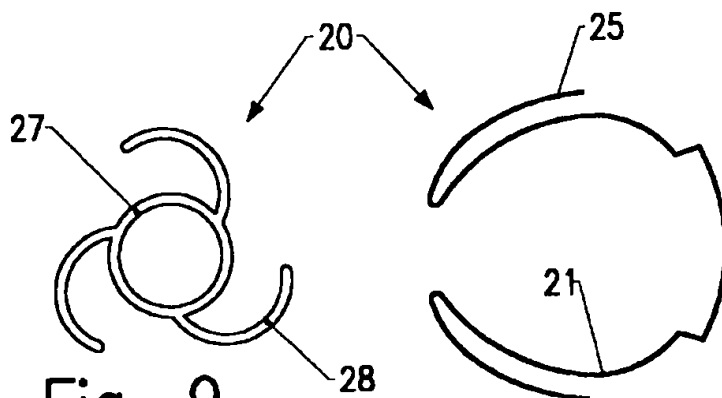
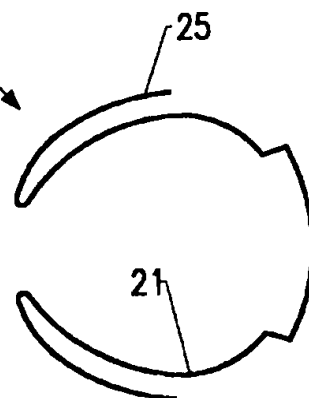
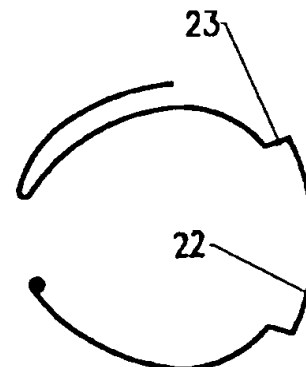
35 10°. Anneau de tension intraoculaire selon les revendications 3, 4 et 8, se caractérisant par le fait qu'il est constitué d'éléments en arcs de cercle internes (21) et externes (22) reliés entre eux à chacune de leurs

extrémités aux par des barres radiales (23), et qu'il porte au moins une anse périphérique (25) fixée à l'une de ses extrémités.

PL. 1/2



PL. 2/2

Fig. 3Fig. 4Fig. 5Fig. 6Fig. 7Fig. 8Fig. 9Fig. 10Fig. 11

INSTITUT NATIONAL
de la
PROPRIETE INDUSTRIELLE

**RAPPORT DE RECHERCHE
PRELIMINAIRE**
établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement
national

FA 573295
FR 9908048

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
X	EP 0 732 090 A (D.W. LANGERMAN) 18 septembre 1996 (1996-09-18)	1,2
Y	* colonne 10, ligne 5 - ligne 29; figures *	3-7
X	WO 99 17684 A (RAS HOLDING CORPORATION) 15 avril 1999 (1999-04-15) * page 7, ligne 11 - page 9, ligne 15; figures *	1,2
Y	FR 2 754 444 A (W.K. ET ASSOCIÉS) 17 avril 1998 (1998-04-17) * abrégé *	3
Y	EP 0 779 063 A (D.W. LANGERMAN) 18 juin 1997 (1997-06-18) * abrégé; figures *	4,6
Y	US 5 207 708 A (M- BLUMENTHAL) 4 mai 1993 (1993-05-04) * abrégé *	5,7
A		8-10
Y	GB 2 181 355 A (STORZ INSTRUMENT COMPANY) 23 avril 1987 (1987-04-23) * abrégé *	7
A		10
A	US 5 098 443 A (J.-M. PAREL ET AL.) 24 mars 1992 (1992-03-24) * abrégé; figures *	3
A	GB 2 202 744 A (N.N. NURMAMEDOV ET AL.) 5 octobre 1988 (1988-10-05) * abrégé; figures *	4,6
D,A	WO 94 02084 A (R.A. SCHACHAR) 3 février 1994 (1994-02-03)	
Date d'achèvement de la recherche		Examineur
3 février 2000		Wolf, C
<p>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général O : divulgation non-écrite P : document intercalaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant</p>		

1
EPO FORM 1503 03.02 (P04C17)

PUB-NO: FR002794965A1

DOCUMENT-IDENTIFIER: FR 2794965 A1

TITLE: Intra-ocular tension ring for
correction of presbyopia
has ring fitting in ciliary sulcus to
compensate for lens diameter increase

PUBN-DATE: December 22, 2000

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
TOURRETTE, PHILIPPE	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
IOLTECHNOLOGIE PRODUCTION	FR

APPL-NO: FR09908048

APPL-DATE: June 21, 1999

PRIORITY-DATA: FR09908048A (June 21, 1999)

INT-CL (IPC): A61F002/14

EUR-CL (EPC): A61F002/14

ABSTRACT:

CHG DATE=20010601 STATUS=O>The sight correction ring (20) is placed in the ciliary sulcus (5) and behind the iris to compensate for the fibrous tension lost by increasing lens diameter with age. The ring is circular and closed or open. The ring can be formed of connected arcuate sections